

Display device and its producing method

Publication number: CN1426269 (A)

Publication date: 2003-06-25

Inventor(s): TETSUO URABE [JP]; JIRO YAMADA [JP]; TATSUYA SASAOKA [JP]

Applicant(s): SONY CORP [JP]

Classification:


- international: G02B5/20; H01L27/32; H01L51/50; H01L51/52; H05B33/02; H05B33/04; H05B33/10; H05B33/12; H05B33/22; H05B33/24; G02B5/20; H01L27/28; H01L51/50; H05B33/02; H05B33/04; H05B33/10; H05B33/12; H05B33/22; H05B33/24; (IPC1-7): H05B33/12; H05B33/02

- European: H01L27/32C6; H01L51/52C; H01L51/52E

Application number: CN20021054005 20021205

Priority number(s): JP20010372949 20011206; JP20020305463 20021021

Also published as:

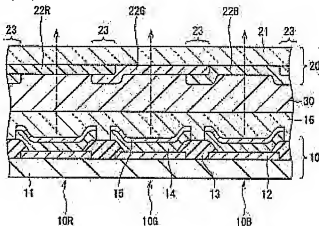
 CN1276687 (C)
 US2003107314 (A1)
 US6969948 (B2)
 TW223969 (B)
 SG107123 (A1)

more >>

Abstract not available for CN 1426269 (A)

Abstract of corresponding document: **US 2003107314 (A1)**

The invention provides a display of a type of getting light out of a second electrode side, capable of increasing contrast by suppressing external light reflection, simplifying a manufacturing process, and reducing cost, and a method of manufacturing the same. A substrate for driving is provided with organic electroluminescence (EL) devices for getting light out of a cathode side. A red filter, a green filter, and a blue filter are formed on a substrate for sealing by printing so as to face the organic EL devices. By overlapping at least two filters out of the red, green, and blue filters by printing, a black matrix is formed so as to face the boundary region of the organic EL devices, so that external light reflection by a wiring electrode between the devices is suppressed.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

Family list

5 application(s) for: EP0855848 (A2)

1 Organic Electroluminescent devices

Inventor: KIDO JUNJI [JP]; MIZUKAMI TOKIO [JP] **Applicant:** JUNJI KIDO [JP]
EC: H01L51/50G2; H05B33/14 **IPC:** H01L51/50; H01L51/52; H05B33/14; (+4)
Publication info: CN1190322 (A) — 1998-08-12

2 Organic electroluminescent devices

Inventor: KIDO JUNJI [JP]; MIZUKAMI TOKIO [JP] **Applicant:** KIDO JUNJI [JP]; INT
MANUFACTURING AND ENGINEER [JP]
EC: H01L51/50G2; H05B33/14 **IPC:** H01L51/50; H01L51/52; H05B33/14; (+3)
Publication info: EP0855848 (A2) — 1998-07-29
EP0855848 (A3) — 1999-02-03

3 ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

Inventor: KIDO JUNJI; MIZUKAMI TOKIO **Applicant:** KIDO JUNJI; AIMESU KK
EC: H01L51/50G2; H05B33/14 **IPC:** H01L51/50; H01L51/52; H05B33/14; (+3)
Publication info: JP10270171 (A) — 1998-10-09

4 ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

Inventor: KIDO JUNJI; MIZUKAMI TOKIO **Applicant:** KIDO JUNJI; AIMESU KK
EC: H01L51/00A6; H01L51/52B4 **IPC:** H01L51/50; C09K11/06; H05B33/22; (+5)
Publication info: JP10270172 (A) — 1998-10-09

5 Organic electroluminescent devices

Inventor: KIDO JUNJI [JP]; MIZUKAMI TOKIO [JP] **Applicant:** KIDO JUNJI [JP]; INT
MANUFACTURING AND ENGINEER [JP]
EC: H01L51/50G2; H05B33/14 **IPC:** H01L51/50; H01L51/52; H05B33/14; (+3)
Publication info: US6013384 (A) — 2000-01-11

Family list

7 application(s) for: **CN1426269 (A)**

1 Display device and its producing method

Inventor: TETSUO URABE [JP] ; JIRO YAMADA **Applicant:** SONY CORP [JP]
[JP] (+1)

EC: H01L27/32C6; H01L51/52C; (+1) **IPC:** G02B5/20; H01L27/32; H01L51/50; (+18)

Publication info: **CN1426269 (A)** — 2003-06-25

CN1276687 (C) — 2006-09-20

2 DISPLAY DEVICE, AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME

Inventor: URABE TETSUO ; YAMADA JIRO (+1) **Applicant:** SONY CORP

EC: H01L27/32C6; H01L51/52C; (+1) **IPC:** G02B5/20; H01L27/32; H01L51/50; (+23)

Publication info: **JP2003234186 (A)** — 2003-08-22

3 DISPLAY APPARATUS AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

Inventor: URABE TETSUO ; YAMADA JIRO (+1) **Applicant:** SONY CORP

EC: H01L27/32C6; H01L51/52C; (+1) **IPC:** G02B5/20; H01L27/32; H01L51/50; (+17)

Publication info: **KR20030047761 (A)** — 2003-06-18

4 DISPLAY AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

Inventor: TETSUO URABE ; JIRO YAMADA (+1) **Applicant:** SONY CORP

EC: H01L27/32C6; H01L51/52C; (+1) **IPC:** G02B5/20; H01L27/32; H01L51/50; (+22)

Publication info: **SG107123 (A1)** — 2004-11-29

5 Display and method of manufacturing the same

Inventor: URABE TETSUO [JP] ; YAMADA JIRO **Applicant:** SONY CORP [JP]

[JP] (+1)

EC: H01L27/32C6; H01L51/52C; (+1) **IPC:** G02B5/20; H01L27/32; H01L51/50; (+18)

Publication info: **TW223969 (B)** — 2004-11-11

6 Display and method of manufacturing the same

Inventor: URABE TETSUO [JP] ; YAMADA JIRO **Applicant:** URABE TETSUO, ; YAMADA JIRO,
[JP] (+1) (+2)

EC: H01L27/32C6; H01L51/52C; (+1) **IPC:** G02B5/20; H01L27/32; H01L51/50; (+17)

Publication info: **US2003107314 (A1)** — 2003-06-12

US6969948 (B2) — 2005-11-29

7 Display and method of manufacturing the same

Inventor: URABE TETSUO [JP] ; YAMADA JIRO **Applicant:** URABE TETSUO, ; YAMADA JIRO,
[JP] (+1) (+2)

EC: H01L27/32C6; H01L51/52C; (+1) **IPC:** H01L27/32; H01L51/52; H01L27/28; (+2)

Publication info: **US2004147200 (A1)** — 2004-07-29

US6971938 (B2) — 2005-12-06



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02154005.5

[43] 公开日 2003 年 6 月 25 日

[11] 公开号 CN 1426269A

[22] 申请日 2002.12.5 [21] 申请号 02154005.5

[30] 优先权

[32] 2001.12.6 [33] JP [31] 372949/2001

[32] 2002.10.21 [33] JP [31] 305463/2002

[71] 申请人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 占部哲夫 山田二郎 笹冈龙哉

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

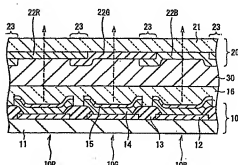
代理人 肖 鹏 陈小雯

权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 11 页

[54] 发明名称 显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供了一种显示器，能从第二电极侧得到光线，通过抑制外部光线的反射增强对比度，简化制造工艺，及降低成本，还提供了制造这种显示器的方法。带有有机电致发光(EL)装置的驱动基底从阴极侧得到光线。利用印刷技术，将红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器形成在密封基底上，以使面向有机EL装置。利用印刷技术将红色、绿色和蓝色滤色器中至少两个重叠，就形成了黑色基体，以使面向有机EL装置的边界区域，于是装置之间的接线电极对外部光线的反射被抑制。



1. 一种显示器包括:

- 在驱动基底上有多个有机 EL 装置的驱动面板, 在有机 EL 装置中第一
5 电极、一个或多个包括发光层的有机层和第二电极顺序地叠加, 驱动面板获取在第二电极侧的发光层中产生的光; 和

具有如下结构的密封面板, 其中每个红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器印刷形成, 以面向所述多个有机 EL 装置, 设置在密封基底上, 在印刷形成的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中叠加至少两个滤色器而获得
10 黑色基体, 以面向多个有机 EL 装置的边界区域, 红色滤色器、绿色滤色器、蓝色滤色器和黑色基体设置在密封基底上, 并设置成面向驱动面板的第二电极。

2. 根据权利要求 1 所述的显示器, 其特征不在于, 驱动面板和密封面板用两者之间的粘结剂层互相粘在一起, 粘结剂层由紫外线固化树脂或热固化树脂制成。
15

3. 根据权利要求 1 所述的显示器, 其特征不在于, 红色、绿色和蓝色滤色器和黑色基体设置在驱动基底的驱动面板的一侧上。

4. 根据权利要求 1 所述的显示器, 其特征不在于, 将红色、绿色和蓝色滤色器中互为补偿颜色的两个颜色重叠就得到了黑色基体。

5. 根据权利要求 1 所述的显示器, 其特征不在于, 红色、绿色和蓝色滤色器中的每一个利用印刷技术按条带形状形成, 并包括重叠在相邻滤色器的条带上的凸出部分, 于是形成黑色基体。
20

6. 根据权利要求 1 所述的显示器, 其特征不在于, 密封面板具有设置在与密封基底的驱动面板相对的一侧的抗反射膜。

7. 根据权利要求 1 所述的显示器, 其特征不在于, 第二电极具有对发光层中产生的光半透明的半透明电极, 且
25

半透明电极和第一电极构成了共振器的共振部分, 使在发光层中产生的光共振。

8. 根据权利要求 7 所述的显示器, 其特征不在于, 当被第一电极和半透明
30 电极反射的反射光线的相位移动为 ϕ 时, 第一电极和半透明电极之间的光学距离为 L , 要从第二电极侧发射的光谱的峰值波长为 λ , 光学距离 L 为满足

下边等式的最小负值：

$$2L/\lambda + \phi/2\pi = 9 \text{ (9 为整数)}.$$

9. 一种制造显示器的方法，包括如下步骤：

- 形成在驱动基底上有多个有机 EL 装置的驱动面板，在有机 EL 装置中
- 5 第一电极、一个或多个包括发光层有机层和第二电极顺序地叠加，驱动面板获取在第二电极一侧的发光层中产生的光线；

通过形成红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器和黑色基体来形成密封面板，通过叠加印刷在密封基底上的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器之中的至少两个滤色器获得黑色基体；

- 10 形成粘结剂层来覆盖有机 EL 装置；和

设置密封面板来面向驱动面板的第二电极侧并固化粘结剂层，因此将密封面板和驱动面互相粘在一起。

10. 根据权利要求 9 所述的制造显示器的方法，其特征在于，红色、绿色和蓝色滤色器和黑色基体设置在密封基底的驱动面板一侧上。

- 15 11. 根据权利要求 9 所述的制造显示器的方法，其特征在于，将红色、绿色和蓝色滤色器中互为补偿颜色的两个颜色重叠就得到了黑色基体。

12. 根据权利要求 9 所述的制造显示器的方法，其特征在于，形成密封面板的步骤包括：

利用印刷技术，按条带形状形成具有凸出部分的红色滤色器；

- 20 利用印刷技术，按条带形状形成具有凸出部分的绿色滤色器，将红色滤色器的凸出部分与绿色滤色器的条带重叠，因此形成了黑色基体；和

利用印刷技术，按条带形状形成具有凸出部分的蓝色滤色器，将绿色滤色器的凸出部分与蓝色滤色器的条带重叠形成了黑色基体，将蓝色滤色器的凸出部分与红色滤色器的条带重叠形成了黑色基体。

- 25 13. 根据权利要求 9 所述的制造显示器的方法，其特征在于，在密封基底的驱动面板的相对一侧上，密封面板具有抗反射膜。

显示器及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种具有多个有机电致发光(EI)装置的显示器及其制造方法,电致发光装置中顺序叠加第一电极、至少一个包括发光层的有机层和第二电极,并获取第二电极侧的发光层产生的光线。

10 背景技术

现有技术中已经开发出采用自发射装置的显示器,如采用发光二极管(LED)、激光二极管(LD)或有机电致发光装置。通常在这种显示器中,通过按矩阵设置多个自发射装置来构成屏幕(显示面板),每个装置根据图像信号选择性地被允许发射光线,因此来显示图像。

15 使用自发射装置的显示器具有这样的优点如:不需要在非自发射型如液晶显示器(LCD)的显示器中所需的背光。特别是,近年来,出于装置的宽视角、高可视性和高速响应等原因,注意力集中到了使用有机 EL 装置的显示器(有机 EL 显示器)。

20 EL 装置具有这样的结构,例如在用于驱动的基底上顺序叠加第一电极、包括发光层的有机层、第二电极。在这样的有机 EL 装置中,取决于显示器的类型,在发光层中产生的光线会从用来驱动的基底或第二电极侧发射出来。

25 使用这种有机 EL 装置的显示器具有诸如这样的问题:有机 EL 装置和装置间的接线电极进行的外部光线反射较强而显示器的对比度变差。为了解决这些问题,提出了用设置滤色器或黑色基体来防止反射外部光线的方法。例如,在光线从第二电极侧发射的显示器中,本申请人曾经提出了一种显示器:G(绿色)吸收滤色器设置在每个 R(红色)和 B(蓝色)像素的光线输出侧,或者设置在外部光线入射侧(日本专利申请 NO. 2001-181821)。在该提议中,考虑到肉眼对于 G 波长范围内的光线高度敏感,为每个 R 和 B 像素设置 G
30 吸收滤色器,来吸收入射外部光线的 G 部分,并传送 R 和 B 光线,因此在不降低固有发光颜色的亮度的前提下,实现了动态改善对比度。

使用提议中滤色器的配置,其主要目标在于:减少被有机 EL 装置自身反射的外部光线。另一方面,为了抑制被设置在像素周围的接线电极或类似物反射外部光线,使用了黑色基体。通常,有机 EL 显示器的黑色基体在某种方式上类似于液晶显示器,例如,使用了薄膜滤色器或黑色树脂膜,薄膜滤色器通过层叠由铬(Cr)和铬氧化物、用石版印刷技术赋予所得物图案并蚀刻而得到薄膜滤色器;暴露光敏树脂于光线之下,并赋予树脂图案就得到了黑色树脂膜。

然而,在有机 EL 显示器和液晶显示器中,黑色基体的作用是大不相同的,同时有机 EL 显示器所需的形状精度和光强度与液晶显示器的所需也大大的不同。具体地,在液晶显示器中,黑色基体的功能是限定像素的孔率和屏蔽背光,于是需要高的形状精度和 3 级光强度。相比之下,因为有机 EL 显示器中没有设置背光,黑色基体的 2 级光强度就足够了,也不怎么需要形状和位置精度。像素的孔率由绝缘膜来限定,绝缘膜由二氧化硅(SiO_2)或类似物制成,以使第一和第二电极相互之间电绝缘,因此像素的孔率与黑色基体没有关系。因此,在有机 EL 显示器中设置黑色基体的主要目的是防止设置在装置间的接线电极反射外部光线。在有机 EL 显示器中,形成与在液晶显示器中相同的黑色基体,会造成成本不必要的增加。

在液晶显示器中和在有机 EL 显示器中对于滤色器的需求,也是互不相同的。在液晶显示器中,需要高精度的对准,因此背光不能从滤色器之间漏出,夹住液晶滤色器的表面优选为平面。最便宜的形成滤色器的方法就是印刷。然而在印刷中,图案边缘趋向于变圆,因此在液晶显示器中孔率可能减小或变化。考虑这个原因,液晶显示器中更多地使用石版技术而不是印刷。然而在有机 EL 显示器中,进行这样高精度滤色器制造过程的必要性很低。另外,滤色器自身的材料就很贵,它的成本是液晶显示器的相当大的一部分。为使有机 EL 显示器全面商业化,必须减小滤色器和制造滤色器的成本。

为用两种或更多种颜色的多层滤色器来代替黑色基体以便降低成本,已经提出了各种办法。已报道的例子有:叠加单色或两种或更多颜色的滤色器在基底的框架部分,并将叠加后的基底用作屏蔽层的技术(日本专利 10-62768 和 2000-29014 公开的);在图像元件之间设置多层滤色器部分,以便用作黑色基体一部分或者用作使液晶分子按轴向对称模式取向的分块(日本专利 No. 2000-89215 公开的)。

- 另外一个例子是：不但可以用在液晶显示器中，还可用在各种显示器、色彩传感器和类似装置中的多层滤色器，其中两层颜色相同的树脂叠加在像素部分，两种不同颜色的树脂叠加在像素周围的光线屏蔽部分(日本专利 No. 2-287303)公开的)。然而，已经指出的是该配置具有窄小的对准边缘，并且它至少很难将该发明应用到(日本专利 Nos. 2000-29014 和 2000-89215 公开的)液晶显示器中。因为两层颜色相同的树脂叠加在像素部分，用石版刻制图案总共执行六次以形成三种颜色的滤色器的两个图案层，从有机 EL 显示器的滤色器的性能和特征需求考虑，这个制造过程太复杂，并且此时最为重要的减少成本这一方面的效果很差。

10

发明内容

- 考虑上述问题本发明已经实现，它的目的是提供一种类型的显示器：从第二电极侧发射光线，能够通过有机 EL 装置之间的接线电极抑制外部光线反射来增强对比度，并且实现简单的制造工艺和减小成本，和一种制造其的方法。

15

- 根据本发明的显示器包括：在驱动基底上有多个有机 EL 装置的驱动面板，在有机 EL 装置中第一电极、一个或多个包括发光层的有机层和第二电极顺序地叠加，驱动面板获取在第二电极侧的发光层中产生的光；和具有如下结构的密封面板，其中每个红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器印刷形成，以面向所述多个有机 EL 装置，设置在密封基底上，在印刷形成的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中叠加至少两个滤色器而获得黑色基体，以面向多个有机 EL 装置的边界区域，红色滤色器、绿色滤色器、蓝色滤色器和黑色基体设置在密封基底上，并设置成面向驱动面板的第二电极。

- 根据本发明的一种制造显示器的方法包括下列步骤：形成在驱动基底上有多个有机 EL 装置的驱动面板，在有机 EL 装置中第一电极、一个或多个包括发光层有机层和第二电极顺序地叠加，驱动面板获取在第二电极一侧的发光层中产生的光线；通过形成红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器和黑色基体来形成密封面板，通过叠加印刷在密封基底上的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器之中的至少两个滤色器获得黑色基体；形成粘结剂层来覆盖有机 EL 装置；和设置密封面板来面向驱动面板的第二电极侧并固化粘结剂层，因此将密封面板和驱动面互相粘在一起。

- 根据本发明,在显示器和制造显示器的方法中,红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器印刷形成,并且红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器中至少两个滤色器通过印刷互相重叠,因此形成了黑色基体来面向有机 EL 装置。因此通过简单的制造工艺,可以以低成本形成有机 EL 显示器的具有必需和
- 5 足够性能的滤色器和黑色基体。

在后边的描述中,本发明的其它和更多目的、特征和优点将更加明显。

附图说明

- 图 1 是示出了根据本发明的第一实施例的结构的剖视图。
- 10 图 2 是示出了图 1 所示显示器中有机 EL 装置的结构放大剖视图。
- 图 3 是示出了图 1 所示显示器中有机 EL 装置的结构放大剖视图。
- 图 4 是从驱动面板一侧观看的平面视图,示出了图 1 所示的显示器中的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器的结构。
- 图 5A 至 5C 是示出了图 4 所示的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器互相重叠状态的平面视图和剖视图。
- 15 图 6A 和 6B 是按工艺过程示出了制造图 1 所示的显示器的方法的平面视图。
- 图 7A 和 7B 是示出了图 6A 和 6B 之后的工艺的剖视图。
- 图 8A 和 8B 是示出了图 7A 和 7B 之后的工艺的剖视图。
- 20 图 9 是从驱动面板一侧观看的平面视图,示出了根据本发明的第二实施例显示器中的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器的结构。
- 图 10A 和 10B 是示出了图 9 所示的红色滤色器、绿色滤色器和蓝色滤色器互相重叠的状态的平面视图和剖视图。
- 图 11A 和 11B 是按工艺过程示出了制造图 10A 和 10B 所示红色滤色器、
- 25 绿色滤色器和蓝色滤色器的方法的平面视图。
- 图 12 是示出了根据本发明的第三实施例的显示器的结构的剖视图。

具体实施方式

参考附图,下面将详细描述本发明的实施例。

- 30 图 1 示出了根据本发明的第一实施例的显示器的横截面结构。这种显示器用作超薄型的有机 EL 彩色显示器。在这种显示器中,例如,驱动面板 10

和密封面板 20 面对面设置, 它们的整个表面通过中间的粘结剂层 30 互相粘贴在一起。例如, 在驱动面板 10 中, 在由绝缘材料如玻璃制成的用于驱动的基底 11 上, 发射红色光线的有机 EL 装置 10R、发射绿色光线的有机 EL 装置 10G 和发射蓝色光线的有机 EL 装置 10B 按矩阵形式设置成一个整体。

- 5 有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 的每一个具有这样的结构, 例如, 作为第一电极的阳极 12、绝缘层 13、有机层 14 和作为第二电极的阴极 15 按上述顺序叠加在驱动基底 11 上。有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 由例如氮化硅 (SiN) 制成的保护层 (钝化) 16 覆盖。保护层 16 用来防止水份和氧气进入有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 而产生腐蚀。

- 10 阳极 12, 例如, 在叠加方向上的厚度(下文简称为厚度)为约 200nm, 并由诸如铂(Pt)、金(Au)、银(Ag)、铬(Cr)或钨(W)等金属制成, 或者由这些金属中任一种的合金制成。

- 绝缘层 13 用来确保阳极 12 和阴极 15 之间绝缘, 并使在有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 的发光区域的形状精确为预定的形状。绝缘层 13 具有, 例如约 600nm 的厚度。由诸如二氧化硅(SiO₂)的绝缘材料制成, 并且相应于发光区域具有孔 13A。

- 在有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 中有有机层 14 的结构是可变的。图 2 放大地示出了有机 EL 装置 10R 和 10G 中有有机层 14 的结构。在每个有机 EL 装置 10R 和 10G 中, 有机层 14 具有如下的结构: 分别由有机材料制成的孔注入层 14A、孔输送层 14B 和发光层 14C 按上述顺序叠加在阳极 12 上。孔注入层 14A 和孔输送层 14B 用来增加至发光层 14C 的孔注入效率。在相应于绝缘层 13 的孔 13A 的区域, 靠电流的通过, 发光层 14C 产生光线。

- 在有机 EL 装置 10R 中, 孔注入层 14A 具有例如约 30nm 的厚度, 并由 4, 4', 4"-三(3-甲基苯基苯氨基)三苯胺(MTDABA)材料制成。孔传输层 14B 具有约 30nm 的厚度, 并由双[(N-萘基)-N-苯基]联苯胺(2-NPD)材料制成。发光层 14C 具有例如约 40nm 的厚度, 并由将 8-喹啉醇铝络合物(alq)与占体积 2 % 的 4-二氨基亚甲基-6-(对-二甲氨基苯乙烯基)-2-甲基-4H-吡喃(DCM)混合形成的材料制成。

- 在有机 EL 装置 10G 中, 每个孔注入层 14A 和孔传输层 14B 都由与有机 EL 装置 10R 中类似的材料制成。孔注入层 14A 的厚度例如约 30nm。孔传输层 18B 的厚度例如约 20nm。发光层 14C 的厚度例如约为 50nm, 并由 8-

喹啉醇铝络合物(alq)制成。

图 3 是有机 EL 装置 10B 中有机层 14 结构的放大图。在有机 EL 装置 10B 中,有机层 14 具有如下结构:分别由有机材料制成的孔注入层 14A、孔传输层 14B 和发光层 14C 及电子传输层 14D 按所述顺序叠加在阳极 12 上。

- 5 电子传输层 14D 用来增加进入发光层 14C 的注入电子效率。

在有机 EL 装置 10B 中,孔注入层 14A 和孔传输层 14B 由分别与有机 EL 装置 10R 和 10G 中的类似材料制成。孔注入层 14A 的厚度例如约 30nm,孔传输层 14B 的厚度例如约 30nm。发光层 14C 的厚度约为 15nm,并由浴铜灵(BCP)制成。电子传输层 14D 的厚度例如约 30nm,并由 alq 制成。

- 10 如图 2 和图 3 所示,阴极 15 具有如下结构:半传输在电子传输层 14C 中产生的光线的半透明电极 15A、传输在发光层 14C 中产生的光线的透明电极 15B 按上述顺序叠加在有机层 14 上。以这种配置,在驱动面板 10 中,如图 1 至 3 中虚线箭头所示,发光层 14C 中产生的光从阴极 15 侧射出。

- 半透明电极 15A 具有例如约 10nm 的厚度并由镁(Mg)银(Ag)合金(MgAg 15 合金)制成。半透明电极 15A 用来使在发光层 14C 中产生的光在半透明电极 15A 和阳极 12 之间反射。即半透明电极 15A 和阳极 12 构成共振器的共振部分,来使在发光层 14C 中产生的光发生共振。优选地按上述方式构成共振器的原因如下。在发光层 14C 中产生的光造成多重干涉,共振器用作一种窄带滤色器,因此减少发射光谱的半带宽,提高了颜色的纯度。优选地也是为了 20 这个原因:从密封面板 20 入射的外部光也能被多重干涉减弱,并且通过随后描述的红色滤色器 22R、绿色滤色器 22G 和蓝色滤色器 22B(参见图 1)的组合,在有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 中外部光的反射也可以减小到极低。

- 结果优选地,使窄带滤色器的峰值波长和要发射的光谱的峰值波长相互一致。特别是当被阳极 12 和半透明电极 15A 反射的反射光的相位移动为 ϕ 25 (弧度),阳极 12 和半透明电极 15A 之间的光学距离为 L ,要从阴极 15 侧发射的光谱的峰值波长为 λ ,优选地,光学距离 L 满足等式 1。实际中优选地选择光学距离 L 使之成为满足等式 1 的最小负值。在等式 1 中, L 和 λ 使用相同的单位。作为示例,纳米(nm)用作单位。

$$2L/\lambda + \phi/2\pi = q (q \text{ 为整数}) \cdots \text{等式 1}$$

- 30 透明电极 15B 用来降低半透明电极 15A 的电阻率,由相对于发光层 14C 中产生的光具有足够透射率的导电材料制成。透明电极 15B 的材料的优选示

例是包含铟、锌(Zn)和氧的化合物,原因是即使由该化合物在室温条件下形成的膜片,也可以获得极好的导电性。优选地,透明电极 15B 的厚度例如约 200nm。

如图 1 所示,密封面板 20 设置在驱动面板 10 的阴极 15 一侧,具有用
5 粘结剂层 30 将有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 密封在一起的基底 21。密封基底 21 由如玻璃这样的材料制成,对由有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 产生的光透明。在密封基底 21 上,设置有例如红色滤色器 22R、绿色滤色器 22G、蓝色滤色器 22B 的滤色器和黑色基体 23,由有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 产生的光通过其中而射出,并且其吸收被有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 和
10 接线电极和设置在装置之间类似物(未示出)反射的外部光,因此提高了对比度。

红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 及黑色基体 23 可以设置在密封基底的任意一侧,但是优选的设置驱动面板一侧,原因是红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 和黑色基体 23 没有暴露至表面且可以被
15 粘结剂层 30 保护。红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 分别按相应于有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 的顺序设置。

图 4 为从驱动面板 10 侧观看的平面视图,示出了红色滤色器 22R、绿色滤色器 22G 和蓝色滤色器 22B 的结构。在图 4 中,为方便辨别红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B,在红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G
20 和 22B 上分别标记有字母“R”、“G”、“B”。

利用印刷技术在分别面向有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 的位置形成红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B。均为矩形的红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 按三角 Δ 形设置。每个红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 由混合有色素的树脂制成。通过挑选色素,在作为目标颜色的红
25 色、绿色或蓝色中,波长范围内的光传输率可以调高,其它波长的光传输率被调低。

沿着红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 的边界设置有黑色基体 23。如图 1 和 5 所示,黑色基体 23 具有如下结构:利用印刷技术将红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 中至少两个滤色器叠加,并形成在面向
30 有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 的边界区域的位置。

如图 1 所示,粘结剂层 30 覆盖了驱动面板 10 的一侧的整个表面,在这

个侧面设置有有机 EL 装置 10R、10G 和 10B，因此更为有效地防止有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 的腐蚀和泄漏。粘结剂层 13 不必总是设置得覆盖整个驱动面板 10 的整个表面，可以设置得至少覆盖有机 EL 装置 10R、10G 和 10B。粘结剂层 30 由，例如紫外线固化树脂或高温硬化树脂制成。

5 例如可以按如下方式制造显示器。

图 6A 和 6B 至图 8A 和 8B 示出了按工艺顺序制造显示器的方法。首先如图 6A 所示，例如由上述材料制成的红色滤色器 22R 形成在由上述材料利用印刷技术制成的密封基底 21 上，另外，用印刷技术形成了绿色滤色器 22G。此刻将红色滤色器 22R 的周边部分与绿色滤色器 22G 的周边部分重
10 叠，就形成了黑色基体 23。至于印刷技术方法，传统使用的凹版工艺可以使用。具体地讲，首先红色滤色器 22R 或绿色滤色器 22G 的材料均匀地施加在未示出的滚子上，然后滚子在未示出的平板上滚动将红色滤色器 22R 或绿色滤色器 22G 材料转移到平板上，在该平板上形成有红色滤色器 22R 或绿色滤色器 22G 的模板。最后，红色滤色器 22R 或绿色滤色器 22G 材料转移到密封基底 21 上。
15

接下来，如图 6B 所示，用印刷技术将蓝色滤色器 22B 形成在密封基底上。此刻将蓝色滤色器 22B 的周边部分和红色、绿色滤色器 22R 和 22G 的周边部分互相重叠就形成了图 4 所示的黑色基体 23。用这种方法就制成了密封面板 20。

20 如图 7A 所示，例如，在由上述材料制成的驱动基底 11 之上，用如 DC 溅射方法形成有由上述材料制成的多个阳极 12。接下来在阳极 12 上，用如 CVD(化学汽相淀积)方法以所述厚度形成了绝缘层 13。用如石版技术将相应于发光区域的部分有选择地除去，由此形成了孔 13A。

接下来如图 7B 所示，使用未示出的表面障板，具有上述厚度和由上述
25 材料制成的孔注入层 14A、孔传输层 14B、发光层 14C 和电子传输层 14D，用例如逸散(evaporation)的方法在绝缘层 13 的孔 13A 的相应位置顺序形成。此刻，当改变根据每个有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 使用的表面障板时，为每个有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 形成了该绝缘层。因为仅在孔 13A 处高精度的沉积该绝缘层很困难，整个孔 13A 被覆盖，且该层被沉积而与绝缘
30 层 13 的周边稍微重叠。用未示出的表面障板在形成有机层 14 之后，具有上述厚度和由上述材料制成的半透明电极 15A，用例如逸散的方法形成。然后，

在半透明电极 15A 上, 用与在半透明电极 15A 中使用的相同的表面障板, 用例如 DC 溅射的方法形成透明电极 15B。最后, 有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 被由例如上述材料制成的保护层 16 覆盖。按这种方式形成驱动面板 10。

在形成密封面板 20 和驱动面板 10 之后, 如图 8A 所示, 驱动基底 11 的形成有有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 的一侧涂覆粘结剂层 30, 粘结剂层 30 由例如紫外线固化树脂或高温硬化树脂制成。涂覆通过以下步骤进行: 从槽喷嘴型分配器注入树脂, 用例如滚子涂覆, 屏板印刷或类似的方法。

如图 8B 所示, 驱动面板 10 和密封面板 20 被其间的粘结剂层 30 相互粘贴。优选的是将密封面板 20 的形成有红色滤色器 22R、绿色滤色器 22G 和蓝色滤色器 22B 和黑色基体 23 的一侧面向驱动面板 10。优选的是防止气泡或类似物进入粘结剂层 30。随后通过适当的移动, 例如在固化粘结剂层 30 之前移动密封面板 20, 可将密封面板 20 和驱动面板 10 对齐。即有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 分别与红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 对齐。此时尚未固化粘结剂层, 密封面板 20 和驱动面板 10 相对可移动约几百 μm 。最后, 用紫外线照射粘结剂层 30 或按预定的温度加热粘结剂层 30, 于是固化了粘结剂层 30, 于是将驱动面板 10 和密封面板 20 相互粘贴在一起。通过上述方法, 完成图 1 至 5 所示的显示器。

在用这种方法制造的显示器中, 当预定的电压施加到阳极 12 和阴极 15 之间时, 电流传到发光层 14C, 孔和电子重新组合, 因此在发光层 14C 侧的界面上产生了光。光在阳极 12 和半透明电极 15A 之间多次反射, 穿过阳极 15、粘结剂层 30、红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 和密封基底 21, 并从密封面板 20 侧射出。在这个实施例中, 密封面板 20 设置有红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 和黑色基体 23, 于是防止了从密封面板 20 入射的外部光被有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 和置于装置间的接线电极反射, 并且外部光从密封面板 20 射出。这样就提高了对比度。

在这个实施例中, 具有由半透明电极 15A 和阳极 12 构成的共振部分的共振器构造在每个有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 中。结果经过多次干涉, 要发射的光谱的半带宽减小, 颜色纯度提高, 外部光减少, 红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 的组合减少外部光的反射。这样对比度可进一步提高。

根据上述的实施例, 在密封基底 21 上利用印刷技术形成红色、绿色和

蓝色滤色器 22R、22G 和 22B，用重叠红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 中至少两个滤色器形成黑色基体 23。结果只需为每个红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 执行一次印刷工艺(总共三次)，就形成了红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B，同时也形成了黑色基体 23。因此就可以以低价方便地制造黑色基体 23。诚然，与具有多层铬和铬氧化物或黑树脂膜结构的传统薄膜滤色器相比，因为红色、绿色和蓝色中至少两种颜色重叠，黑色基体 23 具有较低的形状精度和较低的光学密度。然而在没有背光和没有液晶的有机 EL 显示器中，即使是可以说为伪黑色的黑色基体 23 也足以防止装置间的接线电极防止外部光的反射，并足以提高对比度。

- 10 因为每个有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 具有包括共振部分的共振器，共振部分由半透明电极 15A 和阳极 12 构成，通过使由发光层 14C 产生的光多次干涉及使共振器作为一种窄带宽滤色器，要发射的光谱的半带宽减小，颜色纯度提高。而且从密封面板 20 入射的外部光通过多次干涉减弱，于是通过红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 的组合，可将有机 EL 装置 15 10R、10G 和 10B 中外部光的反射减少到极小。这样就提高了对比度。

[第二实施例]

- 下面将描述根据本发明的第二实施例的显示器。除了红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 按条状设置以外，这种显示器与在第一实施例中参考图 1 至 3 描述的一样，如图 9 所示。因此，相同的附图标记表示相同的组件，其细节将不再重复。

在这种显示器中，用印刷技术按条状形成红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B。黑色基体 23 设置在不同颜色的相邻条带之间，也在每个颜色的条带中预定的间隔处设置。以这种配置，如图 9 中点划线所示，由红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 形成了像素 25。

- 25 具体的如图 10B 的剖视图所示，例如，作为红色的补偿颜色的蓝色滤色器 22B 重叠在红色滤色器 22R 上，因此形成了黑色基体 23。类似的，虽然在剖视图中未示出，作为绿色的补偿颜色的红色滤色器 22R 重叠在绿色滤色器 22G 之上，包含黄色作为蓝色的补偿颜色的绿色滤色器 22G 重叠在蓝色滤色器 22B 之上。

- 30 具有图 10 所示的红色滤色器 22R、绿色滤色器 22G 和蓝色滤色器 22B 的显示器，可以按图 11A 和 11B 所示来制造。具体地，首先，如图 11A 所

示, 利用印刷技术将红色滤色器 22R 形成在密封基底.21。红色滤色器 22R 的图案包括: 例如, 在重叠在相邻绿色滤色器 22G 之上的拉长凸出部分 22R1, 来形成黑色基体 23。

5 接下来, 如图 11B 所示, 利用印刷技术形成绿色滤色器 22G, 于是红色滤色器 22R 的凸出部分 22R1 和绿色滤色器 22G 的条带互相重叠, 因此形成了黑色基体 23。按与红色滤色器 22R 的类似方法, 绿色滤色器 22G 也包括重叠在相邻蓝色滤色器 22B 之上的凸出部分 22G1, 来形成黑色基体 23。最后, 如图 10A 所示, 利用印刷技术形成蓝色滤色器 22B。蓝色滤色器 22B 也包括重叠在相邻红色滤色器 22R 之上的凸出部分 22B1, 来形成黑色基体 23。
10 按这种方法, 形成了红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B, 同时也完成了黑色基体 23。

在形成密封面板 20 之后, 如在第一实施例中描述的, 形成了驱动面板 10, 同时粘结剂层 30 在中间, 密封面板 20 和驱动面板 10 互相粘贴在一起。

根据本实施例, 即使在红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 按条
15 带设置的情况, 通过将红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 中的两个滤色器重叠在一起, 也可以形成黑色基体 23。按与第一实施例类似的方式, 仅用三次印刷工艺就可以形成红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B, 同时形成黑色基体 23。因此, 靠这简单的制造工艺, 就可以以低成本形成红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 和黑色基体 23, 对于有机 EL 显示
20 器红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 和黑色基体 23 是必需的, 并且红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 和黑色基体 23 具有足够的性能和特点。

因为每个凸出部分 22R1、22G1 和 22B1 为拉长的外形, 所以就不能想着利用印刷技术获得高的外形精度。然而, 将凸出部分 22R1、22G1 和 22B1
25 用作黑色基体 23, 用装置之间的接线电极来防止外部光的反射是足够了。凸出部分 22R1、22G1 和 22B1 和相邻于凸出部分 22R1、22G1 和 22B1 的红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B 之间不需要严格的位置对齐。即使由于振动而形成了间隙或重叠部分, 也不用担心会对黑色基体 23 的防止外部光反射功能造成负面影响。

30 [第三实施例]

图 12 示出了根据本发明的第三实施例的显示器。该显示器与第一实施

例中所述的相同，不同之处在于相对于密封基底 21 的驱动面板 10 的表面设置有抗反射膜 24。相同的组件用相同的附图标记表示；其细节不再描述。

- 抗反射膜 24 用来防止在密封基底 21 内的外部光的表面反射。在密封基底由例如玻璃制成的情况下，其表面反射率为 4%。当显示器中外部光的反射被红色、绿色和蓝色滤色器 22R、22G 和 22B、黑色基体 23 和类似物所抑制，在密封基底 21 中的表面反射就不能忽视。

抗反射膜 24 优选地由，例如薄膜滤色器构成，其中堆积有二氧化硅 (SiO_2)、二氧化钛 (TiO_2) 或五氧化二铌 (Nb_2O_5)。可选地，可以在密封基底 21 上粘贴 AR(抗反射)膜形成抗反射膜 24。

- 10 如上所述，根据本实施例，除了第一实施例中描述的效果，密封基底 21 设置有抗反射膜 24。结果密封基底 21 的外部光的表面反射减少，对比度可进一步提高。

- 虽然前述实施例已经描述了本发明，但本发明不被前述实施例所限，可以有各种修改。例如，虽然在前述实施例中已具体描述了有机 EL 装置 10R、15 10G 和 10B 的配置，不必设置所有的层，例如绝缘层 13 和透明电极 15B。相反地，还可以设置其它层。虽然本发明也可应用到没有设置半透明电极 15A 的情况，同样如前述实施例所述，更为优选地是设置具有共振部分的共振器，共振部分由半透明电极 15A 和阳极构成，原因是在有机 EL 装置 10R、10G 和 10B 中的外部光的反射率可被抑制，对比度进一步提高。

- 20 另外，虽然在前述实施例中，第一电极设为阳极，第二电极设为阴极，但第一电极也可设为阴极而第二电极设为阳极。在这种情况下，光从阳极一侧发出，并且阳极为半透明电极或透明电极。

- 而且在前述实施例中，通过改变有机层 14 的材料，红色、绿色和蓝色光被发射。本发明也可以应用到通过组合颜色改变介质 (CCM) 或组合滤色器 25 来产生光的显示器中。

- 根据本发明，在显示器和制造显示器的方法中，利用印刷技术形成了红色、绿色和蓝色滤色器，利用印刷技术红色、绿色和蓝色滤色器中至少两个滤色器相互重叠，形成了黑色基体，其面向有机 EL 装置的边界区域。于是靠简单的制造工艺，具有有机 EL 显示器所需的必需和足够性能的滤色器和 30 黑色基体可以低成本形成。

在根据本发明的一个方面的显示器中，抗反射膜设置在密封基底上。这

样，在密封基底中外部光的反射被减少，对比度被进一步提高。

在根据本发明的一个方面的显示器中，共振器的共振部分由半透明电极和第一电极构成。结果，在发光层产生的光发生多次干涉，使共振部分起一种窄带宽滤色器的作用，因此使要发射的光谱的半带宽减少，并使颜色纯度提高。另外，利用多次干涉可减少来自密封面板的外部光，通过与滤色器结合可将有机 EL 装置中的外部光的反射减少至极低。这样，可进一步提高对比度。

显而易见的根据上述说明，本发明可以有很多修改和变化。因此应当明白在所附权利要求限定的范围内，本发明是可以以示例描述以外的方式实施。

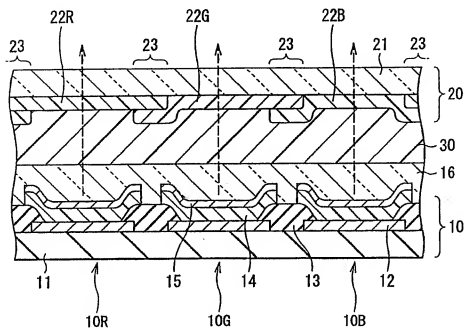


图 1

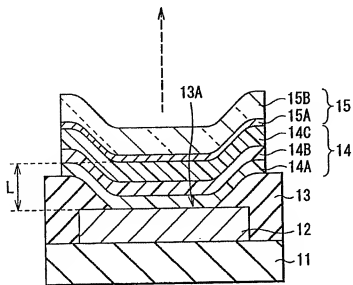


图 2

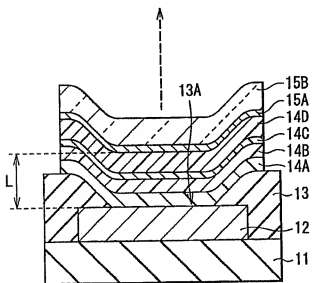


图 3

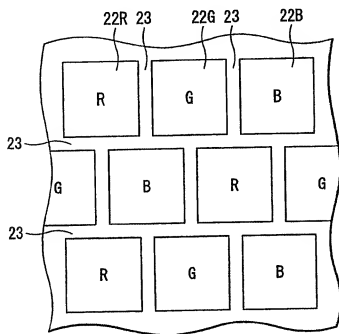


图 4

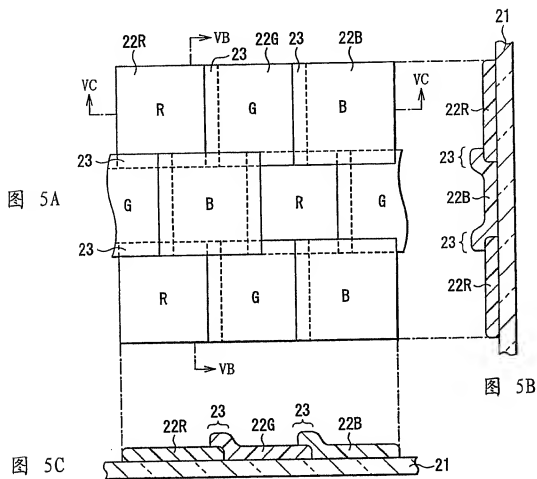


图 6A

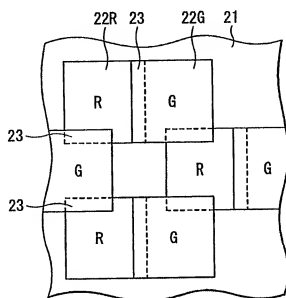
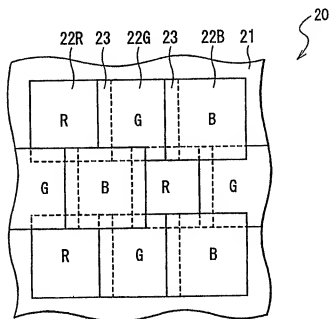


图 6B



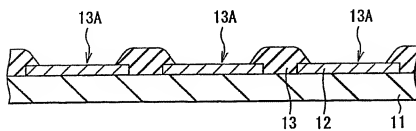


图 7A

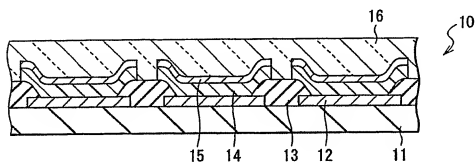


图 7B

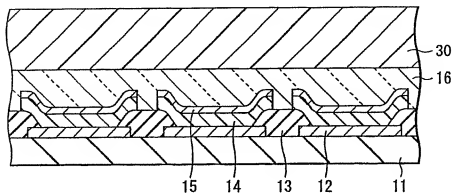


图 8A

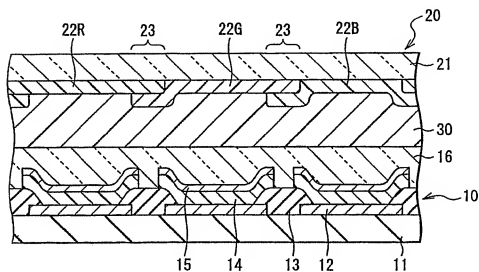


图 8B

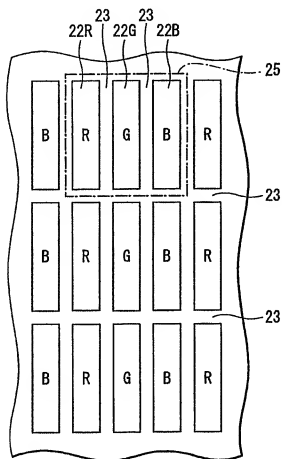


图 9

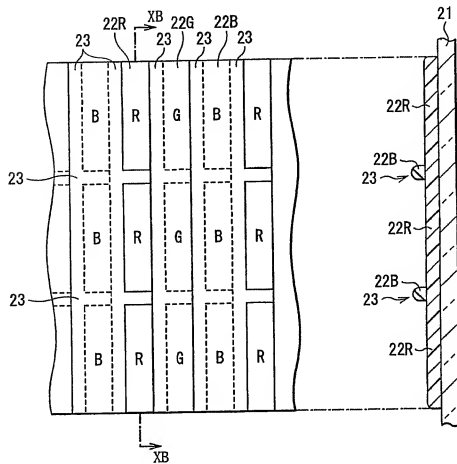


图 10A

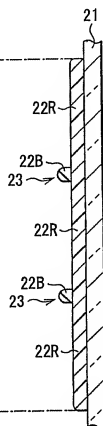


图 10B

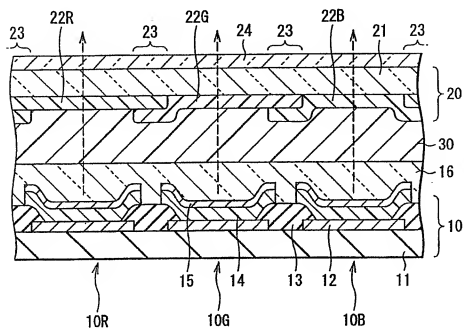


图 12

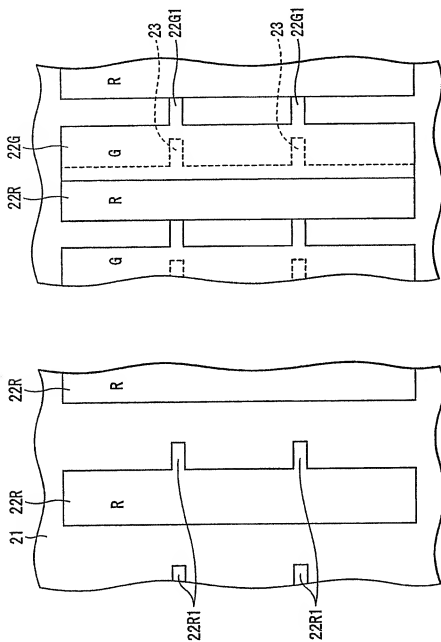


图 11A

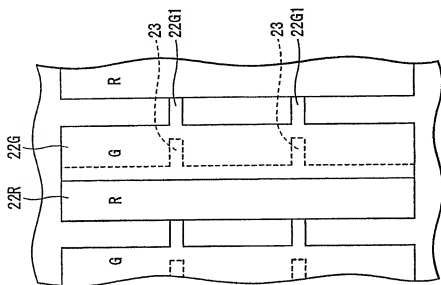


图 11B